豆科作物多用途開發與利用

吳昭慧、連大進
行政院農業委員會台南區農業改良場

摘　要

羽扇豆觀察試驗，分別於 8 月 16 日、9 月 16 日、10 月 16 日及 11 月 15 日進行播種，以 11 月 15 日生育情形較佳。品系(種)則以珍珠系列較適合台灣氣候。黑豆進行人工雜交組合 3 組，共獲得 106 粒 F_1 種子。第一年品系試驗參試品系 40 個，有 TS95-09B 等 7 個品系產量高於對照品種高雄 7 號。春作區域試驗 TS92-75B 產量較對照品種高雄 7 號增產 1.3%。TS92-51B 產量較對照品種台南 5 號增產 19.8~24.2%。

前　言

台灣休耕面積已達 25 萬多公頃，多數以種植田菁、太陽麻及綠肥大豆為主。羽扇豆屬於豆科植物，羽扇豆在台灣常利用於茶園作為冬季綠肥，而在國外主要作為牧草或飼料，其耐旱亦耐寒且適合生長於酸性土壤。羽扇豆初期生長較慢，最大營養生長速率於開花期間，其種類多花色豐富，植體養分高，若能開發利用，可增加土壤地力及休耕田與果園之田園景觀。黑豆又稱為烏豆，屬於是大豆的一種，原產於中國東北，英文為 black soybean，是豆科，大豆屬之一年生的草本植物，學名為 Glycine max。目前世界上主要產區為美國，早期台灣種植頗多，但隨著廉價黑豆開放進口，種植面積也逐年減少，目前主要產地在雲嘉南及高屏地區，花東地區亦有零星栽培。黑豆子葉顏色有綠色及黃色，因此將黑豆區分成青仁黑豆和黃仁黑豆。傳統食療以採用青仁黑豆較多，因此青仁黑豆適合浸酒入葯，而黃仁黑豆則較適合製造蔭油、蜜漬黑豆及豆鼓。在大豆市場上以黃色種皮（黃豆）為主流，黑豆的需求量及利用情形遠不如黃豆。但是一些研究卻顯示大部分的黑豆具有較高含量的異黃酮，為醫食俱佳的保健食品。黑豆粗蛋白質含量約 33~34%，其中所含人體必需胺基酸含量高，不僅營養價值高，而且在動物試驗中已證實具有降低血液中膽固醇、中性脂肪等功效，可以減少脂肪和礦物鹽沉積於動脈血管，預防動脈硬化。而蛋白質於胃腸消化過程中，分解所產生的胜肽類，有強力降低血壓的成分。黑豆油脂含量約 15~18%左右，以不飽和脂肪酸為主，如亞麻油酸 46.7%，油酸 29.2%。此等不飽和脂肪酸可促進膽固醇之代謝及降低血脂。且黑豆不含膽固醇，有益人體健康。根據一些初步研究報告，發現在降低動脈血管硬化、預防血管栓塞的效果上，黑豆竟然比黃豆好。黑豆總醣量為 28%，其中主要為棉子糖、蔗糖、葡萄糖及果糖。黑豆含有多量的植物固醇、皂素和一些微量元素，其中每百公克黑豆含鈣 370 毫克、磷 557 毫克、鐵 12 毫克，其他如鋅、鉬、銅、硒及維生素 B 群及維生素 E 含量都很高。維生素 E 能清除體內的自由基，減少皮膚皺紋，達到養顏美容、保持青春的目的。黑豆含約 2%的卵磷脂，有益於腦部的發育。黑豆含有約 5%的纖維素，可促進腸胃蠕動，預防便祕，加

關鍵詞：羽扇豆、黑豆、育種。

強腸道的排毒作用。黑豆含豐富的抗氧化物質如類黃酮類、花青素和維生素，可抑制脂質及低密度脂蛋白的氧化，進而對心臟血管有保護效果。根據研究，黑豆的異黃酮素含量高於黃豆，所含的異黃酮類物質，可以消除活性氧的作用，而且有降低血液中膽固醇，防止動脈硬化以及增強紅血球細胞膜，預防貧血，減少骨質疏鬆及婦女更年期不適。蜜黑豆為種仁大之黑豆加工產品，其經濟價值高。若能選育保健成分異黃酮含量高且種仁大、豐產之蜜黑豆品種及改良現有黑豆栽培品種，將可以提高市場競爭力。

材料與方法

(一)景觀綠肥羽扇豆品種選育及栽培技術改良

本年度將先進行品系觀察試驗，於秋作將收集之種原依照順序排列，小區面積 5 平方公尺，採作畦栽培，行株距 50 公分×10 公分×2 株。於秋作種植之品系記錄其開花期、花色、花期、成熟日數、單株結莢情形等性狀。

(二)黑豆品種改良

1.雜交親本組合及雜交後代分離及培育選擇具有期望性狀之品種進行人工雜交。於溫室內播種父母本，並於開花期進行雜交授粉，F_1 種子及世代演進以混合育種法進行，行株距 50 公分×10 公分。

2.品系比較試驗：期作地點依春作及秋作設置於台南，採逢機完全區集設計，4 重複，小區為 5 公尺×2 公尺，以台南 5 號及高雄 7 號為對照。成熟期進行農藝性狀及產量調查，優良者晉級區域試驗。

3.區域試驗：採逢機完全區集設計，4 重複，小區為 5 公尺×2 公尺，以台南 5 號及高雄 7 號為對照。成熟期進行農藝性狀及產量調查。

結果與討論

(一)景觀綠肥羽扇豆品種選育及栽培技術改良

羽扇豆種原共收集有 76 種，其中包含 *Lupinus angustifolius*, *Lupinus polyphyllus*, *Lupinus luteus*, *Lupinus mutabilis*, *Lupinus albus* 等品種(系)，其 *Lupinus angustifolius* 百粒重約 13～20 公克，*Lupinus polyphyllus* 百粒重約 2.4 ~3.0 公克，*Lupinus luteus* 百粒重 12 ~ 15 公克，*Lupinus mutabilis* 百粒重約 16 ~20 公克，*Lupinus albus* 百粒重約 30 公克。其中 *Lupinus angustifolius* 及 *Lupinus polyphyllus* 較不適台灣南部氣候，生長勢差，植株矮小。而選育 9 個表現較佳的品種(系)進行其播種期試驗觀察。參試品種有藍莎、奇花、旺花、瑪琍、珍珠粉紅、珍珠藍、珍珠白、伊莉莎白及茶改場提供之黃花羽扇豆。分別於 8 月 16 日、9 月 16 日、10 月 16 日及 11 月 15 日進行播種，試驗結果顯示 8 月 16 日高溫多雨，發芽情形差，不適合羽扇豆生長，而 9 月 16 日播種者植株偏矮，約 20 公分左右，植體鮮草產量低，生育日數約 70～80 天。以 10 月 16 日及 11 月 15 日較適合播種，其中又以 11 月 15 日生育情形較佳。11 月 15 日播種，溫度較低，較適合羽扇豆生長，其試驗結果如表 1。其藍莎、奇花、旺花、瑪琍約 50 天左右開花，盛花期約在播種後 57～65 天時，一直延續開花至約生育 100 天時。藍莎的株高為 27 公分，奇花、旺花為 38 公分，瑪琍約 40 公分，藍莎、旺花、瑪琍都屬於單生花，其花色分別為紫藍色、紫紅色及紫紅色，每個花序約 6～19 個莢。奇花則花序長度約 9 公分，

為淡紫色花。珍珠系列的品種為 *Lupinus mutabilis*，其始花日數約播種後 77～85 天，盛花日數約播種後 85～94 天，一直開花至 140～145 天才結束花期。為所有參試品種中株高較高的品種，約 60～63 公分，花序也較長約有 15～19 公分，花色有粉紅、白、藍色，但是結莢數較少，每個花序約有 3～4 個莢。伊莉莎白屬於較矮性品種，株高 22 公分，始花期為播種後 67 天，盛花期約播種後 79 天，一直至開花至生育 140 天，其花色多，每個花序約 10 公分長，且每個花序結莢數約 8 個莢。黃花羽扇豆始花期需要播種後約 135 天才開始開花，植株高度約 20 公分。綜合以上結果，以珍珠系列較適合台灣南部氣候，而珍珠系列種子費用高，因此考慮種子費用以瑪琍、旺花及奇花較理想。

(二)黑豆品種改良

1.雜交組合

進行 TS92-81B×TS92-75B、92(1)-6×高雄 7 號、高雄 7 號×日本丹波 LL 三個雜交組合，雜交結果獲得 106 粒 F_1 種子，各組合雜交種子數如表 2。

2.品系試驗

96 年春作黑豆品系有 40 個參試品系，其中 12 個品系結莢情形較佳，及抗白粉病，其中以 TS95-09B 等 7 個品系之產量較高雄 7 號高，其試驗結果如表 3。參試品系之採收日數約 98 天，株高約 21.6～31.5 公分，以台南 5 號為最高。始莢高度 5.5～10.2 公分，分枝數 1～2.6 個分枝，單株節數 6.8～9.3 公分，單株莢數 11.1～25.4 個，以台南 5 號之 25.4 個最多，其次 TS95-36B 之 23.1 個莢。單株粒重 6.1～14.6 公克，以 TS95-09B 之 14.6 公克為最重。籽實產量則以 TS95-09B 之每公頃 3212 公斤為最高產，其次 TS95-36B 之每公頃 3190 公斤。

表 1. 景觀綠肥羽扇豆品系之生育情形

品種(系)	始花日數(天)	盛花日數(天)	收花日數(天)	株高(公分)	花序長度(公分)	每花序莢 數(個)	花色
藍莎	49	57	105	27	—	6	紫藍
奇花、	51	63	100	38	9	15	淡紫
旺花	57	65	100	38	—	19	紫紅
瑪琍	57	65	103	40	—	12	紫紅
珍珠粉紅	77	85	140	60	19	4	粉紅
珍珠藍	85	94	145	60	15	3	藍
珍珠白	85	94	145	63	19	4	白
伊莉莎白	67	79	140	22	10	8	多色系
黃花羽扇豆	135	146	165	20	10	—	黃

表 2、雜交組合及 F_1 種子數

雜交組合	F_1 種子數
TS92-81B×TS92-75B	32
92(1)-6 高雄 7 號	38
高雄 7 號×日本丹波 L.L.	36

百粒重以台南 5 號 30 公克為最小，而以 TS95-38B 之 60.2 公克為最大粒，其次 TS95-36B 之 57.5 公克。秋作因下雨及颱風影響普遍參試品系產量均不高。

黑豆區域試驗分別於 1 月 31 日及 2 月 1 日於朴子及鹽水試區進行播種，並於 5 月中旬完成植株農藝性狀及產量調查。朴子試區結果如表 4，顯示參試品系採收日數約 107 天，株高以 TS92-51B 之 42.5 公分為最高，黑五葉之 26 公分為最矮。始莢高度約 8.4~13.8 公分，分枝 0.1~1.5 支，單株節數 8.0~8.9 節，單株莢數 12.5~15.8 個，單株粒重以 TS92-51B 之 11.8 公克為最重，籽實產量亦以 TS92-51B 之每公頃 3947 公斤為最高產，較台南 5 號增產 24.2%，其百粒重約 44.1 公克。蜜黑豆品系 TS92-75B 百粒重略小於高雄 7 號，其產量則較高雄 7 號

表 3. 96 年春黑豆品系試驗調查

參試品系	採收日數(天)	株高(公分)	始莢高度(公分)	分枝	單株節數	單株莢數	單株粒重(克)	籽實產量(公斤/公頃)	百粒重(克)
TS95-04B	98	21.6	10.2	1	6.8	12.9	6.1	1342	32.5
TS95-06B	98	24.6	5.5	1.8	8.1	17.4	10	2200	47.8
TS95-09B	98	30.3	7.7	1.6	8.1	23	14.6	3212	53.8
TS95-10B	98	31.5	7.5	1.3	8.3	18.9	12.3	2706	50.4
TS95-18B	98	26.4	8.7	1.5	8.2	22.7	11.7	2574	35.2
TS95-25B	98	22.9	6.3	2.6	7.7	21.8	12.3	2706	53.6
TS95-36B	98	22.9	7.4	2.6	8.1	23.1	14.5	3190	57.5
TS95-37B	98	26.1	7.6	1.9	8	17.5	10.1	2222	54.9
TS95-38B	98	24.2	7.9	2.2	7.8	11.1	6.1	1342	60.2
TS95-39B	98	23.9	7.2	1.2	7.6	16.5	11.5	2530	48.8
TS95-40B	98	22.7	6.4	1.6	7.5	19.3	12.4	2728	49
TS95-42B	98	24.1	7.9	2.4	7.9	12.1	7.2	1584	56.5
高雄 7 號	98	22.9	7.2	2.3	7.2	17.3	11.4	2508	56.2
台南 5 號	98	31.2	6.5	1.1	9.3	25.4	12.6	2772	30

表 4. 96 年春作黑豆區域試驗調查（朴子）

參試品系	採收日數(天)	株高(公分)	始莢高度	分枝	單株節數	單株莢數	單株粒重(克)	籽實產量(公斤/公頃)	百粒重(克)	大豆產量指數(%)	蜜黑豆指數(%)
TS92-30B	107	39.8	11.0	0.6	8.3	14.6	10.6	3542	49.6	111.5	104.8
TS92-51B	107	42.5	12.6	0.1	8.8	15.7	11.8	3947	44.1	124.2	116.8
TS92-64B	107	41.0	11.6	0.3	8.9	15.8	10.2	3790	48.5	119.3	112.1
TS92-75B	107	39.6	13.8	0.1	8.4	12.5	9.6	3424	48.9	107.8	101.3
KS7	107	34.6	10.8	1.5	8.4	15.2	11.1	3380	52.6	106.4	100.0
TN5	107	37.3	12.5	0.3	8.6	14.1	9.0	3177	37.0	100.0	94.0
黑五葉	107	26.0	8.4	0.6	8.0	13.0	6.8	1911	38.2	60.2	56.5
LSD5%	----	2.99	1.11	0.46	0.59	1.85	1.57	224.4	3.42	----	----

增產 1.3%。鹽水試區結果如表 5，顯示參試品系採收日數約 106 天，株高以 TS92-64B 之 38.5 公分為最高，黑五葉之 22.4 公分為最矮。始莢高度約 6.9~10.1 公分，分枝 0.8~3 支，單株節數 7.6~9.9 節，單株莢數 14~21 個，單株粒重以 TS92-51B 之 14.3 公克為最重，籽實產量亦以 TS92-51B 之每公頃 3418 公斤為最高產，較台南 5 號增產 19.8%，其百粒重約 43.4 公克。蜜黑豆品系 TS92-75B 百粒重略小於高雄 7 號，其產量亦較高雄 7 號增產 1.3%。

表 5. 96 年春作黑豆區域試驗調查（鹽水）

參試品系	採收日數 (天)	株高 (公分)	始莢高度	分枝	單株節數	單株莢數	單株粒重 (克)	籽實產量 (公斤/公頃)	百粒重 (克)	大豆產量指數 (%)	蜜黑豆指數 (%)
TS92-30B	106	34.3	10.1	2.6	8.3	18.1	10.8	2884	43.0	101.1	96.1
TS92-51B	106	36.6	8.4	1.6	8.8	20.0	14.3	3418	43.4	119.8	113.9
TS92-64B	106	38.5	10.1	1.6	9.9	21.0	12.9	2918	46.1	102.2	97.2
TS92-75B	106	36.6	9.8	0.8	9.0	16.5	11.0	3040	47.5	106.5	101.3
KS7	106	28.8	9.1	3.0	8.0	17.2	12.8	3001	53.0	105.2	100.0
TN5	106	35.5	7.5	1.8	9.0	20.2	12.2	2854	34.1	100.0	95.1
黑五葉	106	22.4	6.9	2.2	7.6	14.0	7.4	1630	40.1	57.1	54.3
LSD5%	----	4.6	1.54	0.73	0.57	3.16	2.27	540.4	4.58	----	----

引用文獻

1. 王為一、李臺強。2007。綠肥作物栽培利用手冊—羽扇豆(魯冰) 。中華肥料協會編印 pp58~62。
2. 李時珍。1990。本草綱目。大台北出版社 p.862。
3. 吳昭慧、連大進、游添榮。2007。黑色保健食品—黑豆。農業世界 276：52~57。
4. 秦大京。1990。中國傳統的保健珍品黑豆。鄉間小路 16(35)：15~17。
5. 連大進。1994。台灣黑豆。鄉間小路 20：54~56。
6. 連大進。1995。台灣黑豆的利用與生產展望。農業世界 147：39~42。
7. 連大進、游添榮、吳昭慧、吳振碩、王裕權。1998。黑豆新品種台南 3 號之育成。台南區農業改良場研究彙報 35：14~24。
8. 郭士榮。1998。黑豆豆腐及豆漿加工中抗氧化力與異黃酮之改變。中國文化大學生活應用科學研究所碩士論文。
9. 戴文禎。1997。黑豆萃取物之抗氧化效用。中國文化大學生活應用科學研究所碩士論文。
10. Eberhart,S.A.and.W.A.Russell.1966. Stability Parameters for comparing varieties. Crop Sci.6:36~40.
11. Messina M. J., Persky V., Setchell K. D. R. and Barnes S. 1994. Soybean and cancer risk : A review of the in vitro and in vivo data. Nutr Cancer 21:113~131.
12. Wei H., Bonald B., Cai Q., Barnes S. and Wang Y. 1995. Antioxidant and antipromotional effect of the soybean isoflavone genistein. PSEBM 208 : 124~130.

The Diversified Development and Utilization of Legume Crops

Chau-Hui Wu and Ta -Jin Lien
Tainan District Agricultural Research and Extension Station

Summary

Lupin of planting date in the middle of November was the best. The pearl series was the most superior of all lines. 106 hybrid seeds were obtained from cross combination of black soybean. In the first –year line trial, 7 superior lines (TS95-09B etc.) have significantly higher yield than the check variety (kaohsiung No.7). In the regional yield trial, TS92-75B has significantly higher 1.3% yield than the check variety (kaohsiung No.7) in the spring crop season of 2007. TS92-51B has significantly higher 19.8~24.2% yield than the check variety (Tainan No.5).

Keyword: Lupin, Black Soybean, Breeding.